

25X1

Page Denied

Next 1 Page(s) In Document Denied

Radarak telepítése és radar egységek.

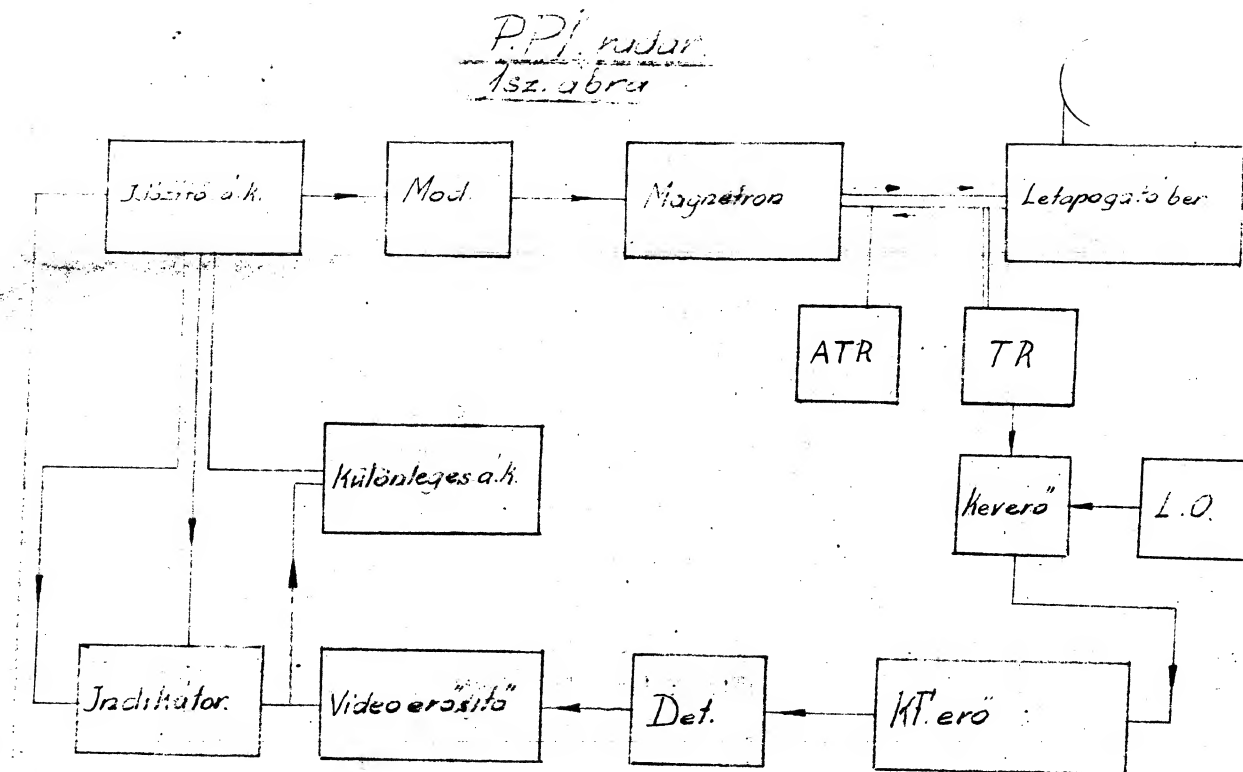
A természetes tereptárgyak, mint dombok, hegyek sziklak etc. éppen úgy visszaverik az elektromágneses hullámokat mint az épületek. Ezek által a radar olgára képes adni, mint amilyen szülő repülőgépről látott föld durva képe. Tehát ezek a jelek, amit az illandó tereptárgyakról kapnak, nagyobb biztonságok, és elfedik a keresett mozgótárgy visszavert jelet. Különösen nagyra biztonságos földi radarok (radarok) nemcsak hegyes vidéken. Tehát a terep megváltoztatása igen lazább. Az impulzus időtartamának a csökkentése azal jár, hogy az illandó tereptárgyakról jövő széles összefüggő reflexiókat felborítja keskeny sűrűsűrű visszavert jelekre. Világos, hogy egy keskeny impulzust keskeny impulzusok sorozatán keresztül nagyon leke követni, miköz az impulzus széles és a terepreflexiók összefüggő négyzetet alkotnak, a visszavert jelet addig elcsúszk until ki nem kerül az avarból.

Akhoz, hogy kihasználhassuk a keskeny impulzus és nagy sebességű hatásait szükséges, hogy a véde megjelölően tudja venni a keskeny impulzusokat. P. lazább, hogy nagy zavart visszavert álló jel az állomány ne növekedjen; ennek eléréséhez gyors automatikus erősítés szabályozás és kiküszöbölés szükséges. A Magyar Hadvezény használja a PPI, PRI és PFI lokátor berendezéseket. Rakaparatorn PPI és PFI egységek vannak egyben. Székelyváron és Kaposváron. Egerbe, Kiskunfélegyházán és Kerekeharoszon pedig PFI (másneven SCR720) A többi állomásokon szintén e három rendszer van alkalmazva, de nem minden helyen és minden Repülőtereken; Tászár, Budapest, Budaörs, Malyárföld, Szolnok, Vasvár, Székelyvár Szeged, Miskolc Szabolcs és Pás Kiskunmácskés, Békéscsaba. Tászaron és Szolnokon, Székelyváron lövedékvető gépek is vannak. Szolnokon van Repülőkapcsolati Tiszti Iskola is van.

24

Radar.

A radar szó az angol „radio detection and ranging” rádiófelderítés és helyzetmeghatározás rövidítéséből származik. Noha magyarul mindaddig aradar szó elterjedése, hasznát több helyen a Magyarországon használatos „lokátor” szót alkalmazzuk. A lokátor elektromágneses jelet sugároz ki és ezt a felderítendő tárgy vagy visszaverő, vagy válaszjelet sugároz ki. Az így keletkező jelet a lokátor az adóhelyén újra veszi. A kibocsátás és a visszaverés közötti időt mérve meghatározható a lokátor és a vizsgált tárgy közötti távolság. (Az irányításradarokban közre kell venni.) A telepőzítés alkalmazásával lehetővé válik a célterület (repülőgépek irányának) helyes meghatározása. Tekint a legfontosabb alkalmazási terület a távoli tárgyak észlelése és a visszavert elektromágneses jelek segítségével a tárgyakra információk kapnak a tárgy távolságáról irányáról stb egyezően helyzetéről. A távolságot az az időrekl mérésével kapjuk meg, amely szükséges ahhoz, hogy a hullám a tárgyra eljusson és visszaverődjön, az irány a telepőzítés alkalmazásával határozható meg.

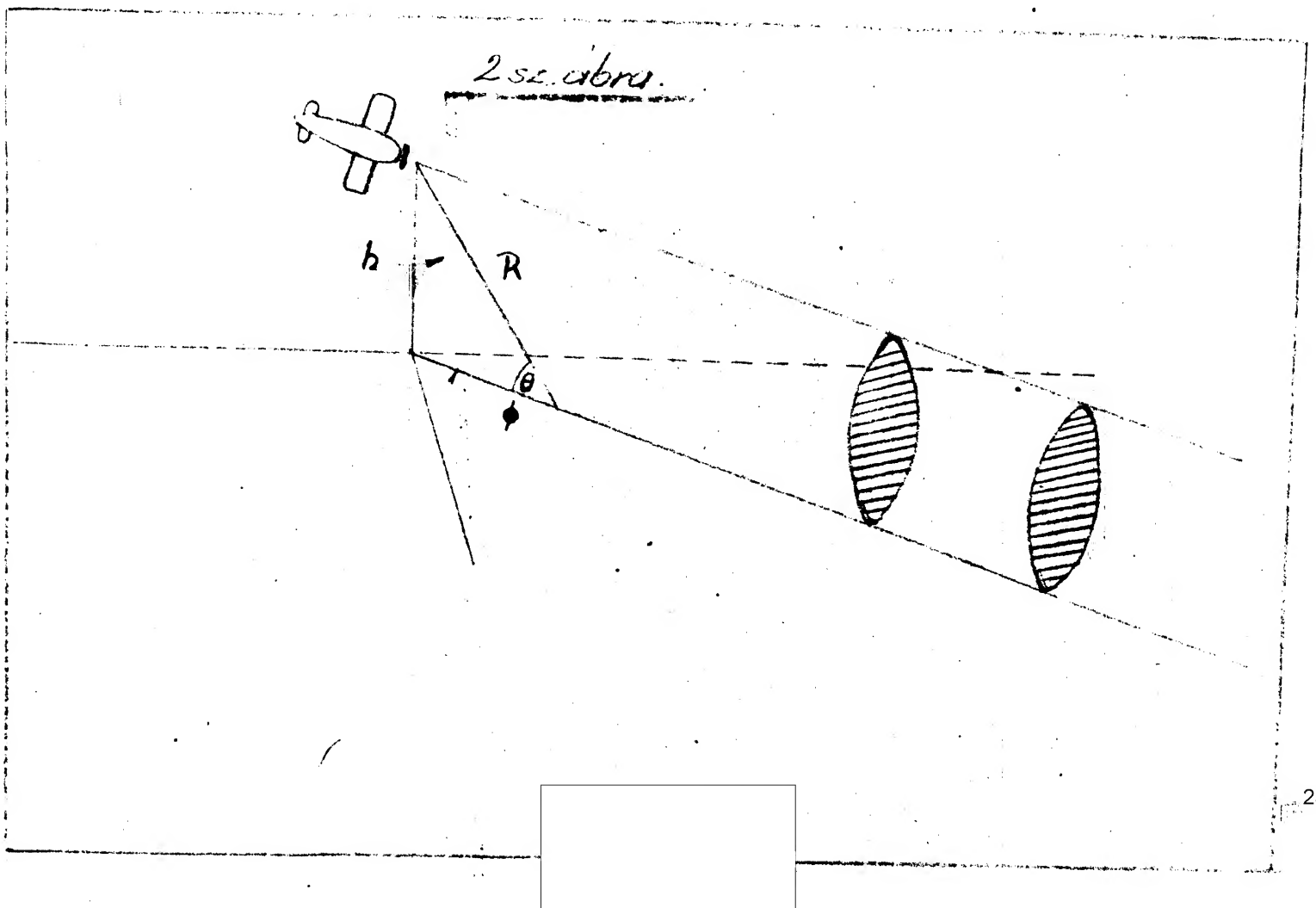


A PPI rendszeri radar szerkezeti működése.

Az 1. számú rajzlatosor mutatja a PPI rendszeri mikrohullámú lokátor rendszer fontosabb részeit. Az időzítő áramkör hozzátartozik a T időtartomány, 0 és 10⁶s közötti egyenlő áramú impulzusokat, fr (200-5000 Hz) ismétlődési frekvenciával. Ez amodulátort táplálja, amely az impulzust felerősíti és a magpátrát működétteti. Az oszcillátor mikrohullámú impulzusokat kell hullámhossza 1-50 cm, 10 KW-tól néhány megawattig terjedő csúcs teljesítménnyel. Ez a nagy frekvenciás impulzus az anti-TR csőre kerül, melynek kitétele utat nyit a teljesítménynek a hullámvetítőn keresztül az antenára. A TR-cső (adó-vető átkapcsoló) szintén kitétele megakadályozza, hogy a nagyfrekvenciás teljesítmény a vetítőn keresztül, így megakadályozza, hogy a teljesítmény az antenára kerül. Az antenát egybeépítik a letapajtosítási csatlakozással. A jel elhagyja az antenát és a felhívó felé tart, majd visszatér a vetítő felé az antenán keresztül. Ha az adó és visszavetítés időtartama nagyobb, mint az impulzus időtartama, akkor a magpátrán kitétele a TR és ATR csőn a nagy teljesítményű visszavetítés a visszavetítő impulzus vételére. Az ATR-cső ilyenkor lezárja a nagyfrekvenciás utat a magpátrán felé és a jel a TR csőn keresztül a kitétele (szintén kristály) felé, amely egy nagyfrekvenciás oszcillátor is táplált, mikrohullámú helyreállítás. A kitétele kitétele az impulzus közepes nagyfrekvenciájú (30-100 MHz), amelyet a TR-csőn keresztül a kitétele, diódák detektálják, video erősítővel tovább erősítik, és regül elektronmagyarosóval indikátorra kitétele. A nagy letapajtosító berendezés elektronos átkapcsolókat tartalmaz, szűrés, potenciom teret, szűrés, amely az időzítő áramkörrel kitétele és az indikátorra kitétele a kitétele kitétele. Az egyes részek szerepe, A TR-cső szerepe az hogy lezárja a vetítő és a kitétele egyenlő áramú impulzusok kitétele, és az utat kitétele nagy teljesítményű kitétele kitétele, azaz kitétele, hogy két nagy antenát kellene építeni és forgatni igen nagy geometriai pontossággal. Ennek terelése igen fontos és kényes, mivel a kristálykitétele egy valható nagyobb teljesítményű kitétele és az adó teljesítmény sok ezer ezer nagyobb. Az ATR-cső szerepe annak megakadályozása, hogy a nagy teljesítményű vetítő magpátrán kitétele a kitétele kitétele. A letapajtosító a PPI rendszerben, Azaz, hogy a kitétele kitétele jó felbontóképességet érjünk el kitétele impulzusokat kell kitétele. Szükségessé válik, hogy a kitétele kitétele, amelyet rendszeres letapajtosítással vagy a kitétele kitétele. Általában a letapajtosító a kitétele kitétele kitétele a kitétele kitétele.

Tekint az RMI rendszeri lokátorokhoz ezeket az antennákat is alkalmazhatók. Tekint az olyan antennákat, melyek leggyakrabban a nagysebességi szalagokhoz az antennák egy részét a kábeloktatás köré, közélszál-vezető antennákkal rendelkező RMI-vel a lokátorok antennáival.

2



25X1

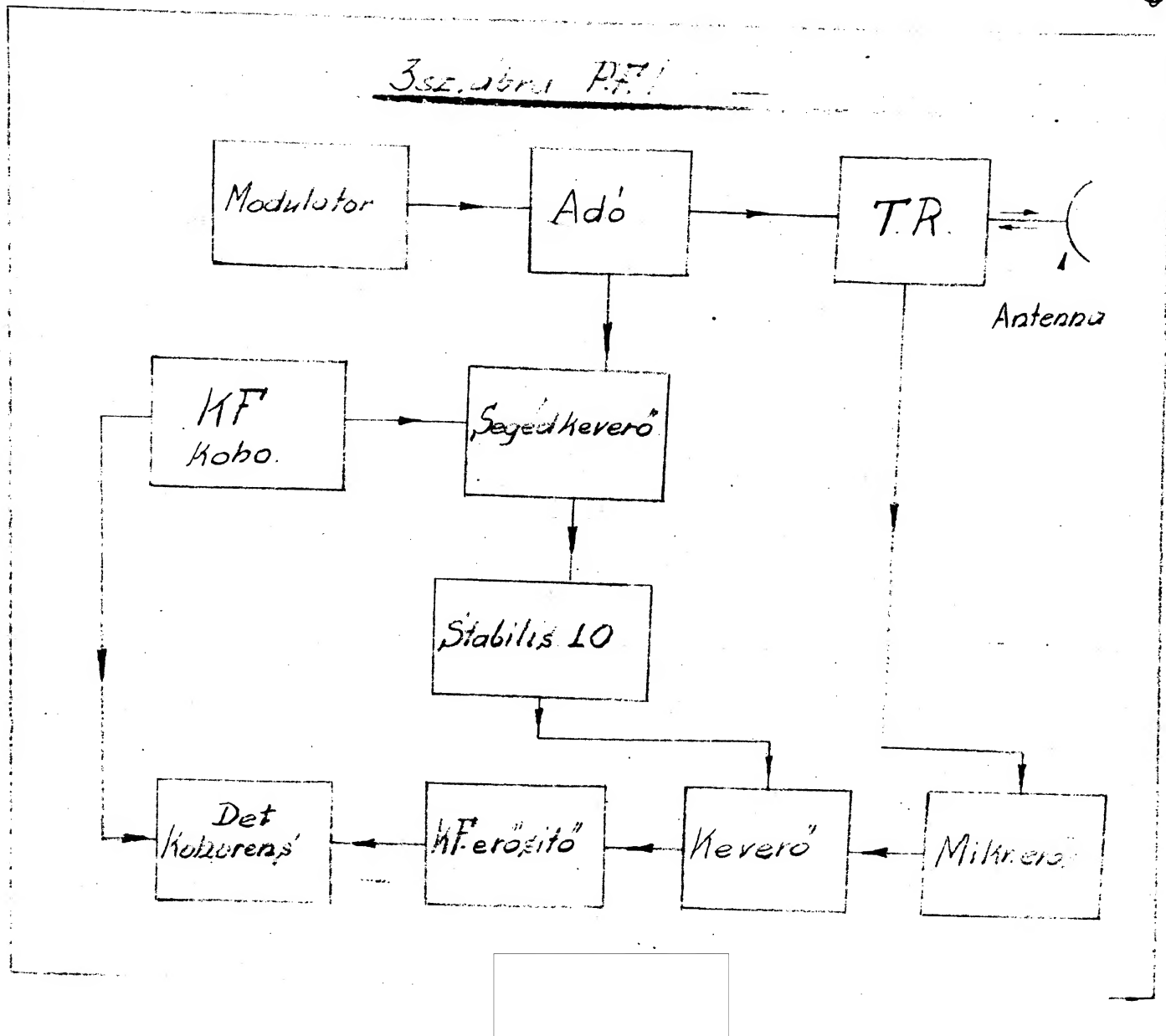
33

Magyarázat az 3. sz. ábrához

Az 5. sz. ábra a „Doppler-eltérési” mérést
be az 3. sz. ábráig az ezen alapuló PFI
rendszert ábrázolja. Közös nagyfrekvenciás
oszillátor táplálja egyrészt az impulzusmodu-
lált adót, másrészt egy nagyfrekvenciás rever-
beráló keresztül a reverberáló. Az im-
pulzusok középfrekvenciával vannak
kötöttek, ami megköveteli az erősítést.
Ez az módszernek az a hátránya, hogy
a jelentős adók öngerjesztési oszcillato-
rok, bár a deamplifikációs oszcillátorok frekven-
ciáját stabil oszcillátor dekválváltó jelekkel
bevezetéssel környezetszinkronizálják.

25X1

50

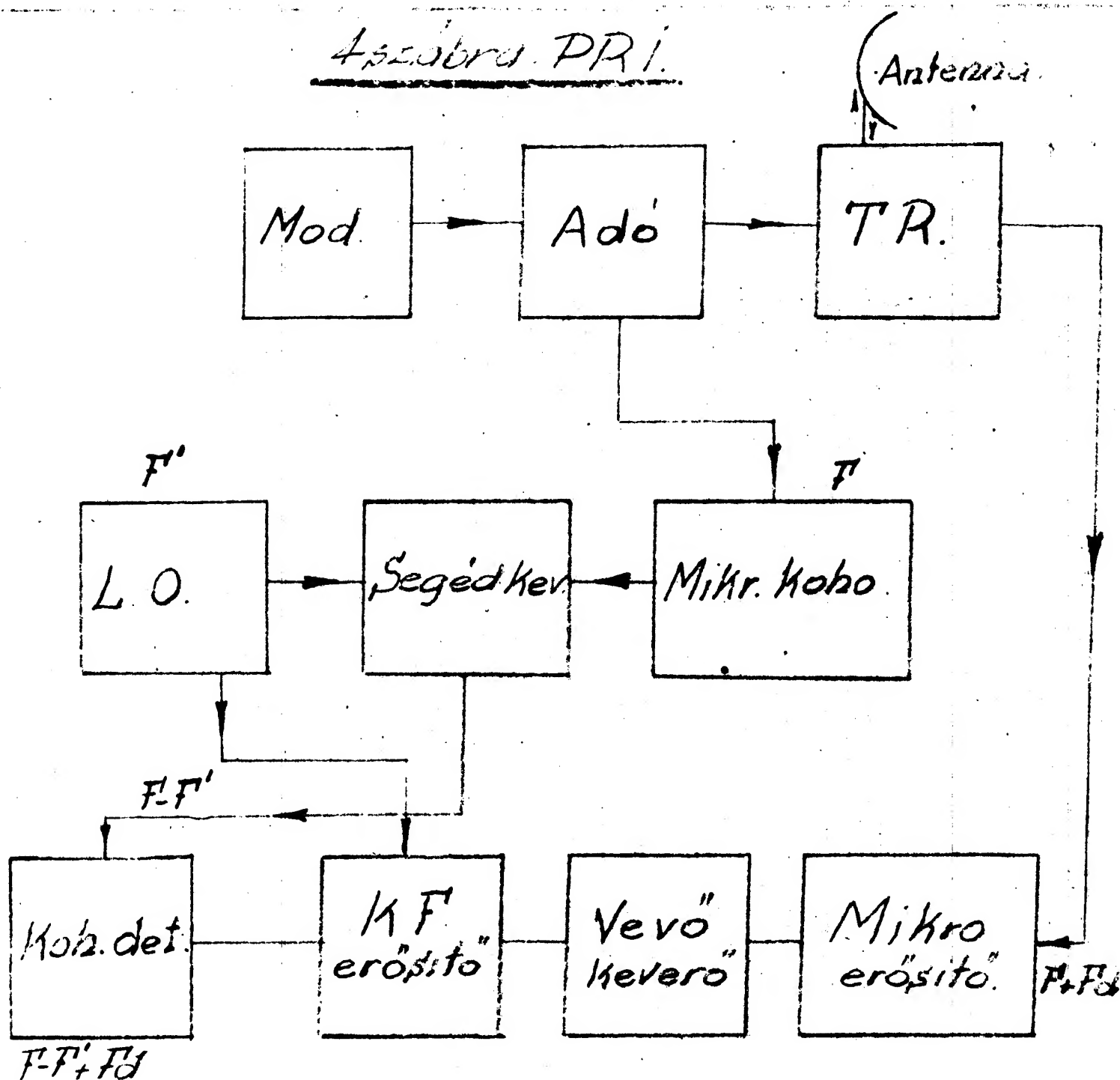


Approved For Release 2009/08/03 : CIA-RDP80T00246A007700430002-8

A 4. sz. ábra KF szinkronizálást mutat
KF oszcilátorral és mikroamperes KCH-val.

Approved For Release 2009/08/03 : CIA-RDP80T00246A007700430002-8

Aszabro PRI.

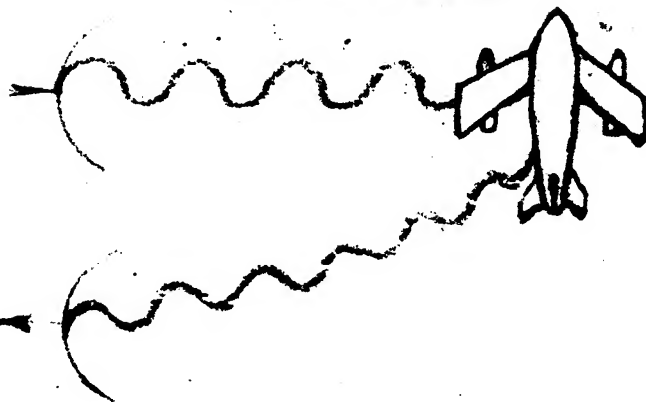


70

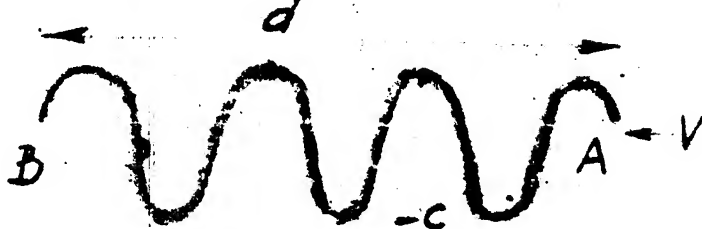
5. sz. ábra.

Polytonos adó

Homodin
detektor

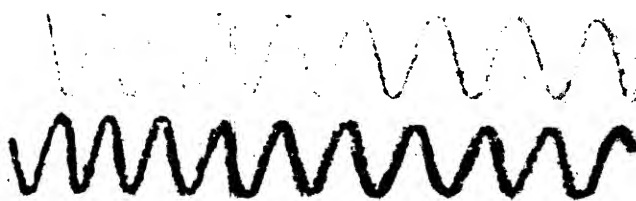


Kimenet az indikátorra



B

$-vd - (C+V)$



c adójel, f frekvencia

Vettjel, f_d frekvencia



Homodin kimenőjel



d Homodin kimenőirás

Doppler effektus.

Az alapelvet az 5. sz. ábra mutatja, ahol az adó f frekvenciájú folytonos jelet sugároz ki, és egy homodin (kóherens) keverő a folytonos jelből és a vett jelből képezi a "kimerő" jelet. A Doppler elvet általában abban az alakjában ismerjük, hogy egy mozgó tárgy magasabb frekvenciával észleli a hullámforrást, ha közeledik hozzá, és alacsonyabb frekvenciával, ha távolodik tőle. Világos, hogyha a tárgy a forrástól közeledik, akkor a hullámok maximumát előbb észleli, mint ha az nyugalomban volna. Hasonló a jelenség ha egy visszaverő tárgy a radar berendezés felé közeledik. Az 5. sz. ábrán a beeső hullám egy részének radiális kiterjedése d (AB); ez $c = 3 \cdot 10^{10}$ cm/s sebességgel mozog a reflektáló tárgy felé, amely az adó felé v sebességgel halad. A visszaverődés megtörténik, ha az A-pont eléri a tárgyat és megszűnik amikor a B-pont el. Mivel a hullám és a tárgy relatív sebessége $(c+v)$ a reflektálás időtartama $d/(c+v)$. Ez idő alatt a tárgy $vd/(c+v)$ távolságot tett meg az adó felé; így a visszaverő jel utolsó részének energiát kevesebb időt kell megvárni, melynek ideje $vd/(c+v)c$ -vel kevesebb. Ebből következik, hogy a visszaverődés ideje $\frac{d}{c+v} - \frac{vd}{(c+v)c} = \frac{d}{c} \frac{c-v}{c+v}$. Mivel ugyanaznyi számú ciklust sugároz ki az adó (d/c) idő alatt, ebből következik, hogy a vett visszavert jel frekvenciája $(c+v)/(c-v)$ -szerese a kibocsátottnak. Ez a Doppler effektus.

Nyilván ugyanazt az összefüggést írja le a távolodó tárgy (negatív v) esetében is, csak a v -nek negatív értéket kell, hogy adjunk.

A Doppler "ültetési" frekvencia a következő;

$$f_d = f \frac{c+v}{c-v} - f = f \frac{2v}{c-v} \approx f \left(\frac{2v}{c} \right).$$

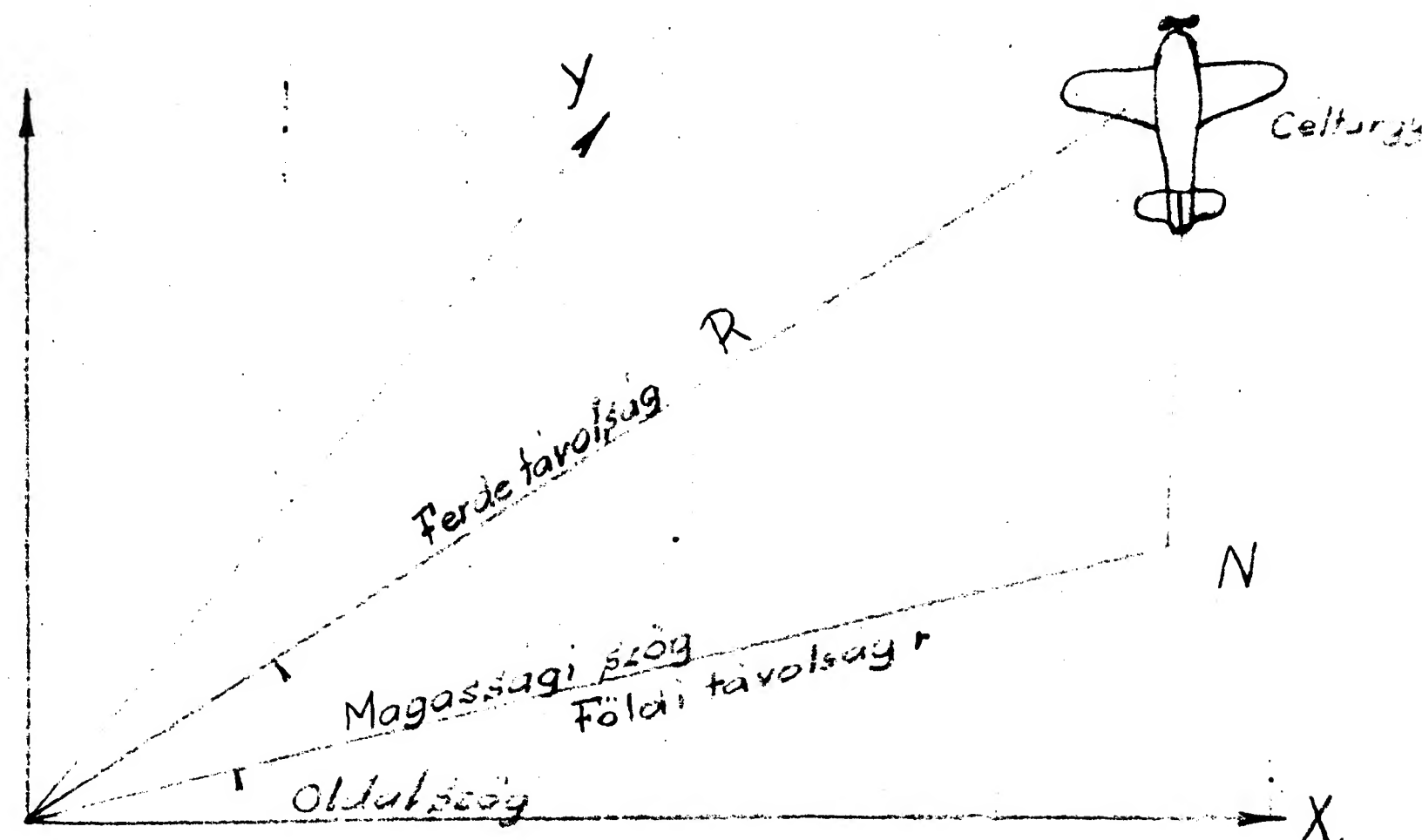
A Doppler mód szerinti két alapvető sajátossága van;

- 1.) "Doppler elv" 2.) Homodin-detektálás.

Leírás a 6.sz. ábrához.

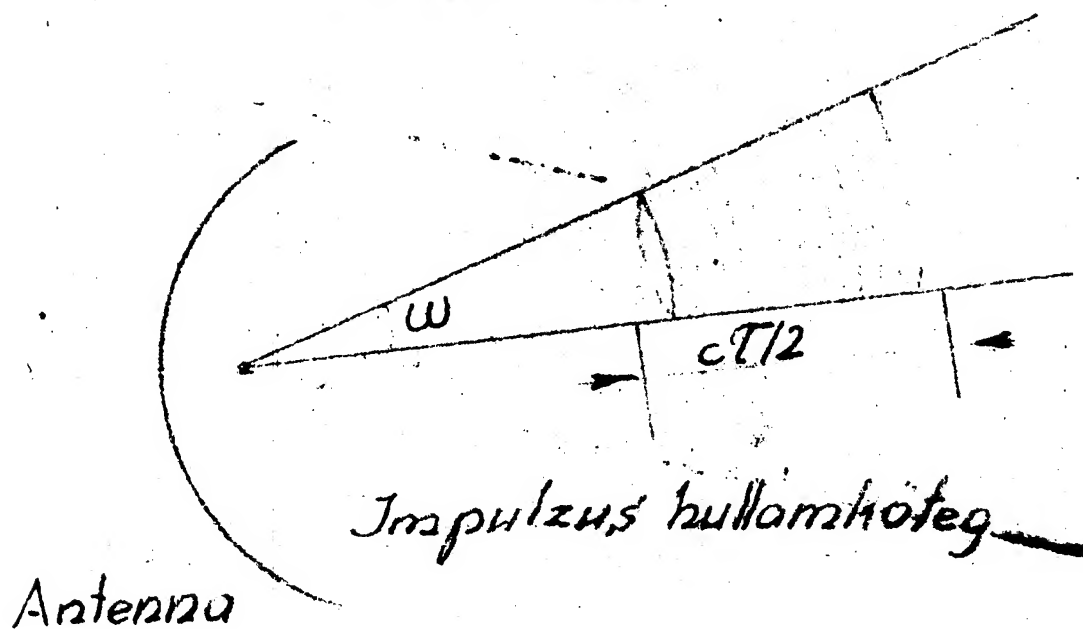
Az ábrán az antenna az O pontban, és a repülőgép a P pontban van. XOY a vízszintes sík és az OZ a függőleges tengely; PN a repülőgépre áthúzott függőleges vonal és ON az antenna és a repülőgépre áthúzott PON síkba eső vízszintes vonal. OP a ferde távolság, ON az r földi távolság, $\angle XON$ a ϕ oldalaszög (azimut) és $\angle NOP$ a θ magassági szög. A letapogatásnak az a feladata, hogy számszerűleg bemutotja (az ábrázolásnak is ez a feladata) a keresett ill. megtalált (bemért) tárgy repülőgép távolságát oldalazógadatait és magassági szögadatait. Ahhoz, hogy nagy távolságban is jó felbontó képességet érjünk el keskeny impulzusokat kell használnunk. A terben való keresést rendszeres letapogatóval az antenna mozgásával érünk el (szintetizáljuk a keresést).

6 sz. ábra.



Korlátozások.

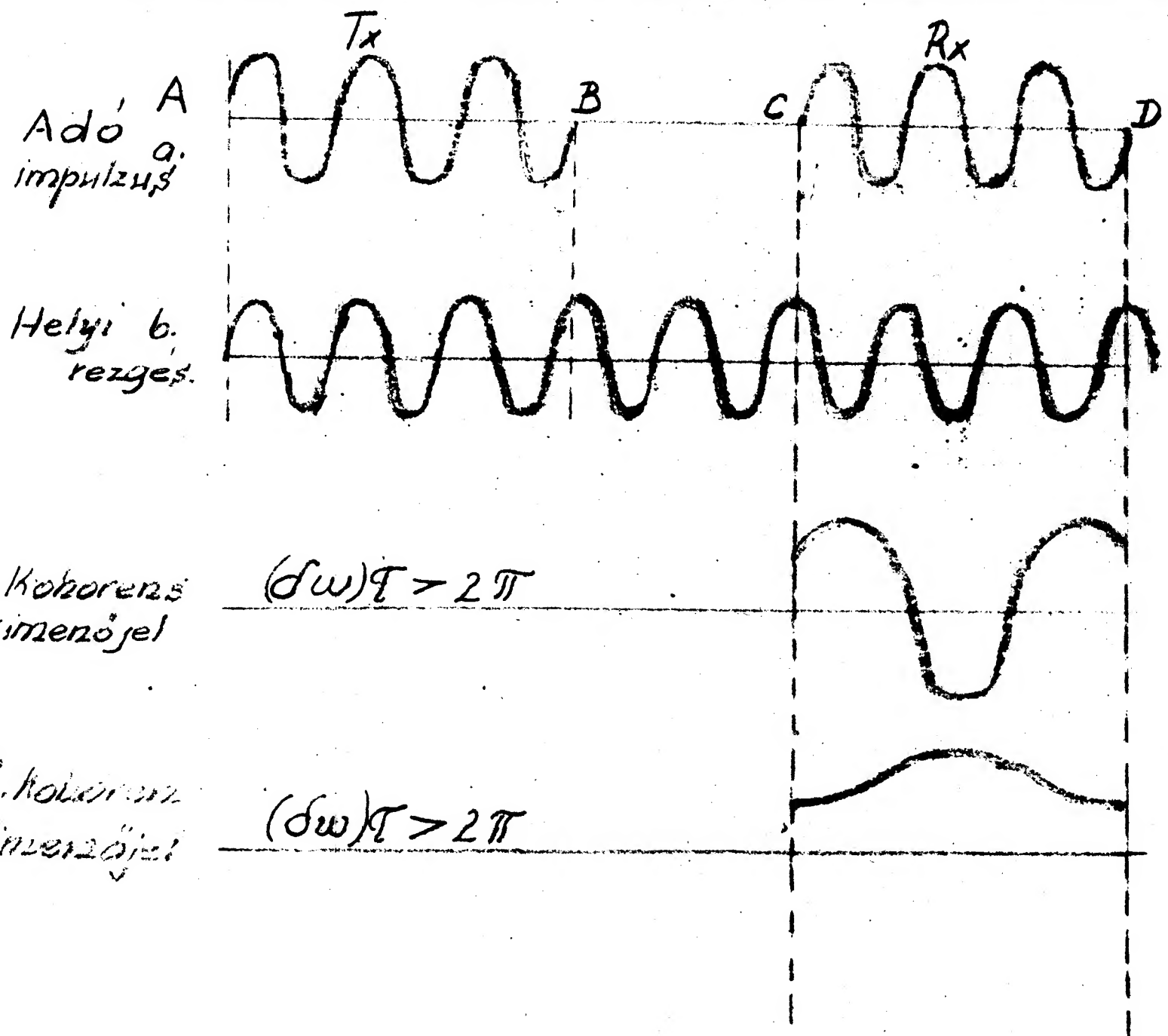
Tsz. ábra.



Radár rendszeren korlátozások (Tsz ábrák)

Egyszerű működés esetében a legnagyobb hatótávolság és az ismétlődési frekvencia között igaz egyszerű összefüggés található, nevezetesen az utóbbi nem haladhatja meg a $c/2r$ értéket (vagy 150000/r ha r kilométerekben adott). Ennél nagyobb távolságra jövő visszaverődés, a következő periódusba érkezik; ilyenkor jutnak csoportosan érkező visszavert jeleket, azaz lehet megkülönböztetni, hogy változó frekvenciát használnak az egyedi követő impulzusok (és a helyi oszcillátor) számára. Ezt korlátozni nem lehet radárunk elfogadjuk. Ha az impulzus-ismétlődési frekvencia fr és a nyúlószeleség θ adott, a letapogatás sebességére ω_e -re egy korlát létezik mivel az egy letapogatás alkalmával impulzusok száma $fr\theta/\omega_e$, ennek mindig nagyobbnak kell lennie, mint az egyiségyes. Ebből következik, hogy a letapogatás sebességének $fr\theta$ -nál kisebbnek kell lennie, azaz 1-as nyúlószeleség és 5000 Hz ismétlődési frekvencia esetében a letapogatás sebességének kisebbnek kell lennie 5000%-s vagy 1/4 fordulat/s-nál.

Ösz. abra.



Magyariztat a Bsz. ábrákhoz.

Ebben az esetben a nagyfrekvenciás impulzusok (bár azonosak) nem képezik egy folytonos nagyfrekvenciás jel kivágott darabjait, mivel az ismétlődési idejük nem következik pontosan egymásból. Amennyiben a helyi rezgésre kiképzésztjük a nem-kohorens jelét fizikailag igazoló kapcsolatot, akkor a nem-kohorens impulzusmátrisszal igazolásra szelvéseket tudunk elérni az álló és mozgó céltárgyak között, mint a kohorens impulzusmátrisszal. Az időimpulzusokat a Bz ábra AB szakasza mutatja, amelyek keskeny időtartományú darabjai a $\cos \omega t$ jelnek. A visszatér jeleket a CD szakasz ábrázolja, melyek a következők értékei: $\left[\frac{d\phi}{dt} (c-v) \right] / (c+v)$ továbbá "A" és "C" között a fáziseltérés ugyanannyi, mint "B" és "D" között, mivel a fáziseltérés a tárgyra fellejő reflexió következménye. Ezt a fáziseltérést θ_r -nek jelöljük, akkor a visszatér jelet $A \cos \left[\omega t (c+v) / (c-v) + \theta_r \right]$ alakban írhatjuk le a "C" (vételkezdet) tekintjük a vonatkezési időpontnak. A helyi rezgés $\cos \omega t$, a visszavert jelet mitra és "C" re vonatkoztatva $\cos \omega (t-T)$. A T impulzusstartum alatt a helyi visszavert jel fáziseltérését azonosan tekintjük, mivel a rezgések száma a helyi jelben $(\omega T / 2\pi) = f_r$ és visszavert jelben $\left[\frac{\omega (c+v)}{(c-v)} \right] / (2\pi) = (f_r + f_d) T$ vagyis körülbelül fel T amely agyak körülbelül ugyan kicsi. Azaz ha $f_r = 3000 \text{ MHz}$ és $v = 560 \text{ km/s}$ $v = 2 \mu\text{s}$ akkor $f_d T = 0,006$ ciklus. Így a kimenő jel $A \cos (\omega T + \theta_r)$.

A mozgó céltárgyak visszavert jelei változnak, mivel T impulzusról impulzusra változik a T_r ismétlődési idő alatt a tárgy $v T_r$ utat tesz meg és a visszavérési idő $2 v T_r / c$ értékkel rövidül meg, vagyis az ωT fázis $2 \omega v T_r / c = \omega T_r = \phi$ értékek csökken. Ha az első jel fázisa α , a visszavert jelek amplitúdói rendre $A \cos \phi$, $A \cos (\phi - \Phi)$, $A \cos (\phi - 2\Phi)$ etc. Ha Φ kisebb mint 2Φ , a visszavert jelek a Bz ábra szerint következnek; ha Φ eléri a 2π értéket (akkor következik be mikor az ellentéti Doppler frekvencia megelőzi az ismétlődési frekvenciát) az impulzusok konstansok maradnak; ha Φ meghaladja a 2π értéket, az impulzusok ismét változnak de amint az ábrán láthatjuk tovább helye kecskére. Állandó jelek alkalmával a T_r visszavérési idő állandó marad impulzusról-impulzusra így a visszavert jel is állandó, kiterjedt méretű visszavert jelek az ábrán is látható szinuszos alakja van.

Radar egyenlet.

Tételezzük fel, hogy a kibocsátott teljesítmény P . A parabolikus antenna esetében az antenaterületen teljesítménysűrűsége $G_0 = 4\pi A/\lambda^2$, ahol A a felület, λ a hullámhossz, és K a parabolikus megvilágításra jellemző állomány. Az antenna tengelye mentén az effektív teljesítmény PG_0 ugyanannyira koncentrálódik a teljesítménysűrűsége $PG_0/4\pi R^2$. A célterület viszonylagos felülete σ , így az abszolút teljesítmény $(\sigma PG_0/4\pi R^2)$. Feltételezzük, hogy a cél visszaverőként viselkedik, így a visszavert teljesítmény $(\sigma PG_0/4\pi R^2) \cdot \sigma$. A vett teljesítmény $S = \frac{PG_0}{4\pi R^2} \cdot \frac{\sigma}{4\pi R^2} \cdot \frac{G_0 \lambda^2}{4\pi} = \frac{PG_0^2 \lambda^2 \sigma}{(4\pi)^3 R^4} = \frac{PA^2 \sigma K^2}{4\pi R^4 \lambda^2}$

mind a G_0 értékeket a hatásos felülettel fejeztük ki. Amennyiben a cél R távolságra van, azaz az effektív teljesítmény $S = S_{min}$ és így

$$R_{max} = \left(\frac{PA^2 K^2 \sigma}{4\pi S_{min} \lambda^2} \right)^{\frac{1}{4}}. \text{ Ez a képlet az antenna terjedését feltételezi.}$$

A föld és a táj reflexiók hatását itt nem vettük figyelembe.

Ugyanezen R_{max} a P teljesítmény megduplázásával a hatótávolság is megduplázódik, azaz a hatótávolság a teljesítmény négyzetgyökével arányos.

A TR és az azti TR kapcsolatok.

Az azti berendezések antennái csak igyeksznek
 bizonyos irányokból sugárzást kiadni. Elő-
 követelmény, hogy ugyanazt az antennát használjuk a-
 dásra és vételre, mert nagyobb hatás két külön antennát
 (elektromos és) az azti irányba állítani. Kifőzősen másképp
 az antennák jelátvitelének. Az adó teljesítménye igen
 nagy (több megawatt is lehet) és az a tulajdonság, hogy a szűk
 csatorna hatékonyan állhat az azti irányba, amely irányba
 az azti berendezés teljesítményét bírja. Gondoskodni kell
 tehát a csatorna irányáról, az azti irányba, az azti
 irányba, hogy az azti csatorna az azti irányba a vétel jelét nagyra
 erősítse. Az azti feladatok a TR = adás-vétel
 kapcsolat; és az azti TR = adás-vétel
 ellenkapcsolás.

Video erősítő.

A II-ik világháború befejezése után nagy fejlődést ért el a szélessávú erősítők tervezése. E tervezések nagy része impulzusok erősítésével foglalkozik. Képfrekvenciás (video) erősítő rendszerű olyan erősítő értéket, amely igen alacsony frekvenciától néhány MHz-ig erősít. Ez aluláteresztő erősítőknek is tekinthető, melynek még egy mellékhatás, hogy a frekvenciája van, így az alacsony frekvenciánál.

Magnetron

A Radarok (bármely típusokhoz tartozik) legfontosabb követelménye az, hogy az adó ígerő nagy arányú teljesítményt legyen képes kibocsátani. E követelmény az

$$S = PA^2 \sigma / 4\pi R^2 \lambda^2$$

radaregyenlet alapján látható be. S = vett teljesítmény; P = adóteljesítmény A = antenazsfelülete; σ = a cél tárgy (repülő) visszaverő felülete; R = cél tárgy és radar közti távolság.

Ha $A = 1 \text{ m}^2$, $\sigma = 10 \text{ m}^2$ (repülőgép) $R = 10^5 \text{ m}$

akkor a P teljesítmény $\approx 300 \text{ kW}$.

Így az nagy teljesítmény előállítására

alkalmas az egyrés. magneztron.